

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Februar 2004 (12.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/012622 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61C 8/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007288

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2003 (08.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 34 113.3 26. Juli 2002 (26.07.2002) DE
102 38 091.0 21. August 2002 (21.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): STAR-GROUP-INTERNATIONAL [DE/DE];
Implant Development & Technology GmbH, Hallplatz 2,
90402 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LANG, Manfred
[DE/DE]; Prackenfels 13, 90518 Altdorf (DE). LER-
MER, Jörg [DE/DE]; Wiesental 5, 90419 Nürnberg (DE).
KOCH, Andreas [DE/DE]; Plinganser Strasse 12, 81369
München (DE).

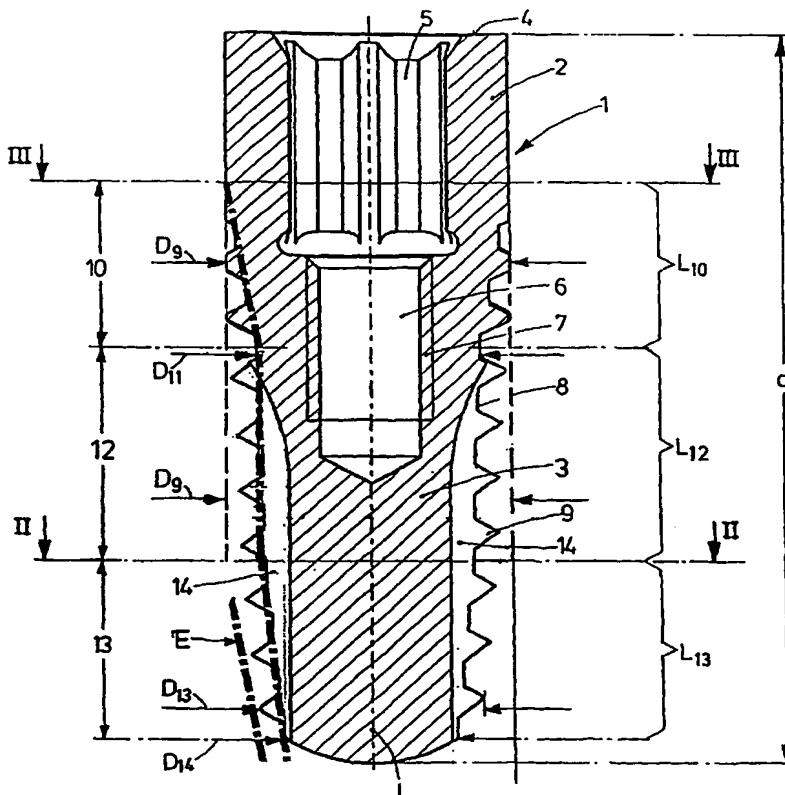
(74) Anwälte: HÜBNER, Gerd usw.; Königstrasse 2, 90402
Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DENTAL IMPLANT COMPRISING AN ANCHORING HEAD AND A SCREW ELEMENT

(54) Bezeichnung: DENTALIMPLANTAT MIT VERANKERUNGSKOPF UND SCHRAUBKÖRPER



(57) Abstract: The invention relates to a dental implant (1) comprising an anchoring head (2) for a structural part (15), and a screw element (3) having a thread root (8) and a self-cutting external thread (9). The thread root (8) and the external thread (9) form three succeeding sections from the crest to the apex, in which the outer diameters of the external thread (9) and the thread root (8) change in a specific manner.

(57) Zusammenfassung: Ein Dentalimplantat (1) ist mit einem Verankerungskopf (2) für ein Aufbauteil (15) und einem Schraubkörper (3) mit einem Gewindekern (8) und einem selbstschneidenden Außengewinde (9) versehen. Gewindekern (8) und Außengewinde (9) bilden drei crestal nach apikal aufeinander folgende Abschnitte, in denen sich die Außendurchmesser von Außengewinde (9) und Gewindekern (8) spezifisch ändern.



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Dentalimplantat mit Verankerungskopf und Schraubkörper

Die Erfindung betrifft ein Dentalimplantat mit einem Verankerungskopf für ein Aufbauteil und mit einem Schraubkörper umfassend einen Gewindekern und ein selbstschneidendes Außengewinde. Ferner bezieht sich die Erfindung auf einen Satz von Dentalimplantaten sowie einen Finalbohrer zum Anlegen einer Finalbohrung für ein solches Dentalimplantat.

Gewindekonfigurationen für den Schraubkörper von Dentalimplantaten sind aus einer Vielzahl von Druckschriften zum Stand der Technik bekannt. So offenbart die DE 201 13 254 U1 ein Zylinderschraubimplantat, bei dem ausgehend von einem zylindrischen Verankerungskopf der Gewindekern von crestal nach apikal im Durchmesser konisch abnimmt, während das selbstschneidende Außengewinde über seine Länge einen konstanten Außendurchmesser aufweist. Aufgrund der damit von apikal nach crestal immer tiefer werdenden Gewindegänge können sich am apikalen Ende des implantierten Schraubkörpers zwischen der Innenwand der zylindrischen Finalbohrung im Kieferknochen und dem Gewindekern Hohlräume bilden, was aus medizinischen Gründen nachteilig ist.

Bei der aus der DE 37 35 378 C2 bekannten Gestaltung des Schraubkörpers sind im Außendurchmesser über die größte Länge konstante Gewindekern und Außengewinde vorgesehen. Lediglich zum apikalen Ende des Schraubkörpers hin weisen Gewindekern und Außengewinde einen leicht konischen Verlauf auf. Durch die große Gewindelänge mit konstantem Außendurchmesser werden beim Einschrauben dieses vorbekannten Dentalimplantates mit zunehmender Einschraubtiefe relativ große Kräfte auf den Kieferknochen wirksam, wodurch eine relativ starke Traumatisierung des beaufschlagten Knochengewebes hervorgerufen werden kann.

Die DE 36 42 90 1 A1 offenbart ein Sondergewinde für Dentalimplantate, bei der ein relativ stark konisch zulaufender Gewindekern mit einem Außengewinde kombiniert ist, das bis auf einen kurzen konischen Zulauf am apikalen Ende mit einem konstanten Außendurchmesser versehen ist. Auch hier ergibt sich wieder das Problem der großen Gewindetiefe im Bereich vor dem apikalen Ende.

Die EP 0 282 789 B1 schließlich bezieht sich auf ein selbstschneidendes, einschraubbares Knochenimplantat für zahnärztliche Zwecke, das zeichnerisch eine Gewindekonfiguration offenbart, die dem erstgenannten Gebrauchsmuster entspricht. Insoweit ist also ein konisch zulaufender Gewindekern mit einem Außengewinde kombiniert, dessen Außendurchmesser konstant und dort insbesondere gleich dem Außendurchmesser der zylindrischen Pfostenverankerung ist.

Als weitere Alternative für den Schraubkörper ist in dieser Druckschrift ein Gewindeverlauf beansprucht, wonach der Außendurchmesser des Außengewindes, der am Ansatz gleich dem Durchmesser des zylindrischen Verankerungskopfes ist, sich zum freien Ende des Kerns hin stetig vermindert, wobei ein konischer Gewindekern vorgesehen sein soll. Mit anderen Worten wird also ein konisch zulaufendes Außengewinde mit einem ebenfalls konischen Kern kombiniert. Durch die stetige Durchmesserverringerung, also das Fehlen jeglicher zylindrischer Abschnitte in Gewindekern und/oder Außengewinde kann die Stabilität und innige Verbindung zwischen Implantat und umgebender Knochengewebe beeinträchtigt sein.

Wie aus dem druckschriftlichen Stand der Technik zwar nicht explizit hervorgeht, jedoch aus der aktuellen Praxis der Anwendung von Dentalim-

plantaten bekannt ist, werden die im Kieferknochen anzulegenden Bohrungen für das Dentalimplantat in aller Regel mit einem solchen Durchmesser ausgeführt, dass allenfalls die äußersten Spitzen der Gewindestege in das Knochengewebe eindringen. Die Gewindegänge dienen dann als Vertiefungen, um zur Stabilisierung des Implantatssitzes Knochengewebe dort hineinwachsen zu lassen. Nachvollziehbar ist insbesondere die Primärstabilität eines solchen Dentalimplantates verbesserungsbedürftig.

10 Ausgehend von der geschilderten Problematik beim Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Dentalimplantat bezüglich seines Schraubkörpers so zu verbessern, dass eine möglichst stabile Verankerung bei gleichzeitig möglichst geringer Beanspruchung des das Implantat umgebenden Knochenbereiches erzielt wird.

15 Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebene, spezielle Gewindekonfiguration erzielt, wonach der Gewindekern und das Außengewinde drei crestal nach apikal aufeinander folgende Abschnitte aufweist, nämlich einen sich an den Verankerungskopf anschließenden Crestalabschnitt mit konstantem Außendurchmesser des
20 Außengewindes und in apikaler Richtung konischem Gewindekern, einem Mittenabschnitt mit weiterhin konstantem Außendurchmesser des Außengewindes bei konstantem Durchmesser des Gewindekerns, und einem Spitzenabschnitt mit in apikaler Richtung konischem Außendurchmesser des Außengewindes und konischem Durchmesser des Gewindekerns.

25

Es werden also zylindrische und konische Gewindeverläufe sowohl beim Gewindekern als auch beim Außengewinde verwendet, deren Kombination eine jeweilige Funktionsoptimierung der einzelnen Gewindeabschnitte erzielt. So wird im apikal gelegenen Spitzenabschnitt durch eine kontinuier-

liche Vergrößerung des Schneidquerschnitts und des Kerndurchmessers ein sanfter Anschnitt des im Knochen anzulegenden Gegengewindes erzielt. Der Mittenabschnitt mit einem praktisch zylindrischen Gewindeteil ohne konische oder irgendwie stetig abnehmende Verläufe von Gewindekern
5 bzw. Außengewinde ergibt eine gute Stabilität, dabei jedoch gleichzeitig ausgeglichene Belastung des umgebenden Materials durch die uniforme Flächenpressung der Gewindegänge. Schließlich sorgt der Crestalabschnitt für einen sanften Übergang vom Schraubkörper zum Verankerungskopf, sodass dort scharfe Kanten und entsprechende Spannungskonzentrationen
10 sowie Kerbwirkung auf das Knochengewebe vermieden werden.

Dies ist besonders dann der Fall, wenn — wie in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen ist — der Crestalabschnitt mit seinem konischen Gewindekern stufenlos in den Verankerungskopf übergeht. Bei der Implantat-
15 insertion erlaubt die beanspruchte Gewindekonfiguration eine ideale Knochenanlagerung, wodurch eine optimale Primärstabilität bei allen Knochen-dichten erreicht wird. Diese Primärstabilität kann dabei durch eine subtraktive Oberflächenvergrößerung erhöht werden. Im Gegensatz zu additiven Oberflächenaufrauhungen, wie das Aufbringen von Partikelbeschichtun-
20 gen, verhindert dies die gefährliche Abscherung von solchen Teilen — beispielsweise Titanteilchen — insbesondere bei selbstschneidenden Gewinden während der Insertion.

Bevorzugtermaßen ist das Außengewinde des Schraubkörpers zweigängig
25 angelegt, was ein schonenderes Einbringen des Implantates mit weniger Knochenabrieb erlaubt. Daraus resultiert wiederum eine verkürzte Einheilzeit des Implantates.

- Gemäß weiteren bevorzugten Ausführungsformen liegt das Verhältnis der Axiallängen von Crestal- bzw. Spitzenabschnitt einerseits zum Mittenabschnitt andererseits zwischen etwa 1:1 und 1:2. In Abhängigkeit vom jeweiligen Durchmesser des Dentalimplantates werden so die eingangs erwähnten Verankerungs- und Einschraubeigenschaften erzielt. Demselben Zweck dient das bevorzugte Verhältnis der Gewindeaußendurchmesser in Crestal- und Mittenabschnitt zum apikalen Ende des Spitzenabschnittes von etwa 4:3.
- 5
- 10 Zur Verankerung eines jeweiligen Aufbauteils ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung am Verankerungskopf eine Innensechsrund-artige Verzahnung – eine sogenannte „Torx®-Verzahnung“ vorgesehen –, der im Gegensatz zu sechskantförmigen Innenverzahnungen aufgrund seiner gerundeten, parallel zur Schraubenachse stehenden
- 15 Kraftangriffsflächen wesentlich geringere Flächenpressungen aufweist, sodass Beschädigungen am Einbringwerkzeug und an den Implantataufbauten auszuschließen sind. Es wird somit eine höhere Sicherheit bei voller Kraftübertragung geboten. Darüber hinaus erreicht die Innensechsrund-Verzahnung bei gleicher Fertigungstoleranz gegenüber dem Innensechskant eine deutlich bessere Verdrehsicherheit. Ferner wird beim Innen-
- 20 sechskant durch den Angriffswinkel von 60° auf die einzelnen Zähne ein großer Teil des Drehmoments in Radialkräfte umgewandelt, die gegen die Fläche wirken und als Schraubkraft verloren gehen. Insgesamt erzielt die Innensechsrund-Verzahnung also eine leichtgängige Eindrehbarkeit des
- 25 Implantats mit anschließender hochstabiler Drehverankerung des in der Innenverzahnung sitzenden Aufbauteils.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Satz von Dentalimplantaten vorgesehen, bei dem die crestal weisenden

Verankerungsflächen der Verankerungsköpfe mindestens zweier im Gewinde-Außendurchmesser unterschiedlicher Dentalimplantate einen gemeinsamen Normal-Außendurchmesser aufweisen. Diese Satz-Konfiguration ist dabei mit Vorteil auch bei solchen Dentalimplantaten zu verwirklichen, die nicht die im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebene Gewindekonfiguration aufweisen.

Als vorteilhafte Satzgröße hat sich dabei ein Dreiersatz in Form eines Normalgewinde-, eines Schmalgewinde- und eines Breitgewinde-Implantats herausgestellt, wobei sich im Bereich des zylindrischen Verankerungskopfes alle drei Implantatdurchmesser auf einen gemeinsamen Normal-Außendurchmesser des Verankerungskopfes eichen. Dies hat den erheblichen Vorteil, dass ein und dasselbe Aufbauteil für drei unterschiedliche Implantatdurchmesser verwendet werden kann, ohne dabei Durchmesserstufen, scharfe Rück- oder Vorsprünge oder dergleichen zwischen Aufbauteil und Verankerungskopf in Kauf nehmen zu müssen. In der Implantatpraxis werden dementsprechend die Kosten der Lagerhaltung für Aufbauteile entsprechend der Satzanzahl gesenkt – bei einem Dreiersatz also auf ein Drittel. Insoweit wird die bei bekannten Implantatsystemen oft unüberschaubare Vielfalt an Aufbauteilen und Implantatzubehörteilen drastisch reduziert und auf das Wesentliche beschränkt.

Schließlich ist erfindungsgemäß ein Finalbohrer zum Anlegen einer Finalbohrung für ein Dentalimplantat vorgesehen, der eine konische Schneidkontur mit dem Konusverlauf des Gewindekerns angepassten Konuswinkel und einen Außendurchmesser aufweist, der dem Außendurchmesser des Gewindekerns entspricht. Durch die konische Form wird dabei erreicht, dass das in die Finalbohrung eingesetzte Dentalimplantat vor dem eigentlichen Einschraubvorgang bereits gut in seiner Sollrichtung ausgerichtet ist

und praktisch „wackelfrei“ sitzt. Beim anschließenden Einschrauben schneiden sich die Gewindestege des Außengewindes zunehmend in das Knochengewebe ein, sodass die Gewindegänge initial gefüllt sind. Damit wird eine hohe Primärstabilität erreicht.

5

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläutert wird. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 einen Längsaxialschnitt durch ein Dentalimplantat,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Dentalimplantat gemäß Schnittlinie II-II nach Fig. 1,
- 15 Fig. 3 einen Querschnitt des Dentalimplantats gemäß Schnittlinie III-III nach Fig. 1,
- Fig. 4 eine Seitenansicht des Dentalimplantats gemäß Fig. 1 als Normalgewinde-Implantat,
- 20 Fig. 5 eine Seitenansicht eines Schmalgewinde-Implantats,
- Fig. 6 eine Seitenansicht eines Breitgewinde-Implantats, und
- 25 Fig. 7 eine schematische Seitenansicht eines Finalbohrers.

Wie aus Fig. 1, 3 und 4 deutlich wird, weist ein Dentalimplantat 1 einen in seiner Außenkontur streng zylindrischen Verankerungskopf 2 und einen sich daran in apikaler Richtung einstückig anschließenden Schraubkörper 3

auf. Der Verankerungskopf 2 weist in seiner crestal weisenden Verankerungsfläche 4 koaxial mit der Längsachse L eine Innensechsrund-artige Innenverzahnung 5 auf, die als Formschlüsselement für ein Implantierungswerkzeug bzw. als Drehsicherungselement für ein darin einzu-
5 steckendes und mit einer separaten Schraube zu verankerndes Aufbauteil (Fig. 4 bis 6) dient. An die Innenverzahnung 5 schließt sich in apikaler Richtung eine Sackbohrung 6 mit einem Innengewinde 7 an, mit dem diese Verankerungsschraube zur Festlegung des Aufbauteils 6 verschraubbar ist. Während sich die Innenverzahnung 5 im Wesentlichen über die Länge des
10 Verankerungskopfes 2 erstreckt, nimmt die Sackbohrung 6 etwa ein Drittel der Länge des Schraubkörpers 3 ein.

Wie insbesondere aus Fig. 1 hervorgeht, weist der Schraubkörper 3 einen Gewindekern 8 und ein selbstschneidendes Außengewinde 9 auf. In Rich-
15 tung der Längsachse L weisen dabei Gewindekern 8 und Außengewinde 9 drei crestal nach apikal aufeinander folgende Abschnitte auf, von denen der erste der sich an den Verankerungskopf 2 anschließende Crestalabschnitt
10 ist. In diesem Abschnitt weist das Außengewinde 9 einen konstanten Außendurchmesser D_9 von z. B. 4,5 mm auf, der dem Außendurchmesser des Verankerungskopfes 2 entspricht. Der Gewindekern 8 läuft in diesem
20 Abschnitt in apikaler Richtung konisch zu und verjüngt sich von einem Durchmesser, der dem Durchmesser D_9 entspricht – der Gewindekern 8 geht also stufenlos in den Verankerungskopf 2 über – auf einen Durchmesser D_{11} , der beispielsweise in einer Größenordnung eines knappen halben
25 Millimeters geringer ist als der Außendurchmesser D_9 des Verankerungskopfes 2.

An den Crestalabschnitt 10 schließt sich ein Mittenabschnitt 12 an, in dem der Außendurchmesser D_{12} des Außengewindes 9 und der Außendurch-

messer D_{11} des Gewindekerns 8 konstant bleiben. Die scheinbare Verringerung des Außendurchmessers im Mittenabschnitt ist durch die Schnittlage in Fig. 1 durch die beiden weiter unten erwähnten Längsnuten 14 hervorgerufen.

5

Als dritter Abschnitt ist schließlich ein Spitzenabschnitt 13 vorgesehen, bei dem sowohl das Außengewinde 9 als auch der Gewindekern 8 in apikaler Richtung konisch auf einen Durchmesser D_{13} bzw. D_{14} zulaufen. Der Gewindeaußendurchmesser D_{13} beträgt dort z. B. etwa 3,5 mm.

10

Zur Verdeutlichung der vorstehend erläuterten Gewindekonfiguration ist der Verlauf des Gewindekerns 8 stark strich-punktiert auf einer Seite der Schnittdarstellung gemäß Fig. 1 hervorgehoben. Auf der gleichen Seite ist ebenfalls strich-punktiert die Einhüllende E des Außengewindes 9 im Spitzenabschnitt 13 angedeutet.

15

Wie ferner aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, sind beginnend ab dem Mittenabschnitt 12 an zwei diametral gegenüber liegenden Seiten des Schraubkörpers 3 zwei parallel zur Längsachse verlaufende Längsnuten 14

20

Für die Dimensionierung der Längen und Durchmesser gelten bei einem Implantat der Länge $a = 12$ mm beispielsweise eine Länge L_{10} des Crestalabschnittes 10 von 2,8 mm, eine L_{12} des Mittenabschnitts 12 von etwa

25

3 mm und einer Länge L_{13} des Spitzenabschnitts 13 von ca. 3,5 mm. Bei einem Implantat der Gesamtlänge $a = 8$ mm betragen die Längen L_{10} und L_{13} von Crestal- 10 und Spitzenabschnitt 13 lediglich 1,8 mm. Crestal- 10 und Spitzenabschnitt 13 sind also jeweils etwa gleich bis halb so lang wie der Mittenabschnitt 12.

Das Außengewinde 9 selbst weist eine Steigung von 1,8 mm auf und ist im Spitzenabschnitt 13 mit einer Anfasung versehen.

Die Fig. 4 bis 6 geben einen Satz von Dentalimplantaten 1 (Fig. 4), 1' (Fig. 5) und 1'' (Fig. 6) wieder, deren Gewindekonfiguration der vorstehend beschriebenen entspricht. Insoweit bedarf es keiner nochmaligen Erörterung der Dentalimplantate 1', 1''. Das Dentalimplantat 1 ist das Normalgewinde-Implantat 1 des Satzes, bei dem der Verankerungskopf 2 eine streng zylindrische Außenform mit dem Normal-Außendurchmesser D_N (entsprechend D_9) aufweist. Dementsprechend weist auch die Verankerungsfläche 4 diesen Normal-Außendurchmesser D_N auf. Das in der Innenverzahnung 5 drehfest gehaltene und über das Innengewinde 7 mit einer nicht gezeigten Schraube gesicherte Aufbauteil 15, das in den Fig. 4 bis 6 jeweils strichliert angedeutet ist, weist den gleichen Normal-Außendurchmesser D_N auf. Insoweit ist zwischen Aufbauteil 15 und Verankerungskopf 2 ein vollkommen glatter Übergang.

Das in Fig. 5 gezeigte Schmalgewinde-Implantat 1' weist einen Außendurchmesser D_S von Außengewinde 9 und Verankerungskopf 2 auf, der gegenüber dem Normal-Außendurchmesser D_N beispielsweise um 0,5 mm geringer ist. Damit die Verankerungsfläche 4 wieder einen Durchmesser aufweist, der dem Normal-Durchmesser D_N entspricht, weist der Verankerungskopf 2 am crestalen Rand eine stegartige, umlaufende Verbreitungsschulter 16 auf, deren Außendurchmesser dem Normal-Durchmesser D_N entspricht. Die Stufe zwischen dem Verankerungskopf 2 und der Verbreitungsschulter 16 ist dabei mit einer ausgeprägten Innenrundung 17 versehen, sodass auch hier keine scharfen Hinterschneidungen an dem Dentalimplantat 1 ausgeprägt sind.

In Fig. 6 ist ein Breitgewinde-Implantat 1'' gezeigt, bei dem der Außendurchmesser D_B des Außengewindes 9 am Crestalabschnitt 10 und damit des Verankerungskopfes 2 und beispielsweise 0,5 mm größer als der Normal-Außendurchmesser D_N ist. Um auch hier wieder eine entsprechende Anpassung des Durchmessers der Verankerungsfläche 4 an das Aufbauteil 15 zu erzielen, weist der Verankerungskopf 2 am crestalen Rand eine umlaufende Fase 18 auf, deren crestale Kante 19 den Normal-Außendurchmesser D_N umschreibt. Die Fase 18 bildet mit einer Radialebene einen Fasenwinkel 20 von 60° , sodass auch hier wieder ein relativ glatter Übergang zu dem Aufbauteil 15 geschaffen wird.

Ein Finalbohrer 21, wie er zum Anlegen einer sogenannten Finalbohrung für das in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Dentalimplantat 1 dient, ist in Fig. 7 gezeigt. Dieser Finalbohrer 21 weist einen in seiner Außenkontur konischen Schneidkörper 22 mit drei nicht näher dargestellten Schneiden auf. Letztere erstrecken sich von der Spitze 23 ausgehend über die Mantelfläche 24 des Bohrers 1 bis zu einem Tiefenanschlag 25 in Form einer umlaufenden Ringschulter auf. Diese erstreckt sich radial über den Schneidkörper 22 hinaus und begrenzt somit die Bohrtiefe. Die Steigung der nicht dargestellten Schneiden beträgt im Übrigen beispielsweise 50 mm, sodass sich eine aktive Schneidfläche des Schneidkörpers 22 ergibt, die von der Spitze 23 bis zum Tiefenanschlag 25 reicht. Diese aktive Fläche ist in Fig. 7 durch die strichlierte, um den Schneidkörper 22 herumgeführte Linie angedeutet.

Der Schneidkörper 22 verjüngt sich zur Spitze 23 hin gleichmäßig und weist so eine konische Schneidkontur auf, deren Konuswinkel dem Konusverlauf des Gewindekerns 8 des Dentalimplantats 1 angepasst ist, d. h. etwa den dort im Crestalabschnitt 10 und Spitzenabschnitt 13 vorgesehenen Konuswinkel aufweist. Entsprechend ist auch der Außendurchmesser D_{FB}

- 12 -

an den jeweiligen Außendurchmesser D_{11} , D_{14} angepasst, d. h. er bewegt sich innerhalb weniger Zehntel Millimeter in der gleichen Größe.

5 Auf der dem Schneidkörper 22 abgewandten Seite des Tiefenanschlages 25 ist der Finalbohrer 21 mit einem Verankerungsschaft 26 versehen, mit dem der Bohrer 21 in einen entsprechenden handgeführten Antriebskopf für Dentalwerkzeuge einsetzbar ist.

Patentansprüche

1. Dentalimplantat mit

- einem Verankerungskopf (2) für ein Aufbauteil (15) und
- 5 - einem Schraubkörper (3) mit einem Gewindekern (8) und einem selbstschneidenden Außengewinde (9),
dadurch gekennzeichnet, dass
- der Gewindekern (8) und das Außengewinde (9) drei crestal nach apikal aufeinanderfolgende Abschnitte aufweist, nämlich
- 10 = einem sich an den Verankerungskopf (2) anschließenden Crestalabschnitt (10) mit konstantem Außendurchmesser (D_9) des Außengewindes (9) und in apikaler Richtung konischem Gewindekern (8),
- = einem Mittenabschnitt (12) mit weiterhin konstantem Außendurchmesser (D_9) des Außengewindes (9) bei konstantem Durchmesser (D_{11}) des Gewindekerns (8), und
- 15 = einem Spitzenabschnitt (13) mit in apikaler Richtung konischem Außendurchmesser (D_{13}) des Außengewindes (9) und konischem Durchmesser (D_{14}) des Gewindekerns (8).

20 2. Dentalimplantat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass das Außengewinde (9) zweigängig angelegt ist.**

3. Dentalimplantat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Axiallängen (L_{10} , L_{12} , L_{13}) von Crestal- (10) bzw. Spitzenabschnitt (13) einerseits zum Mittenabschnitt (12) andererseits zwischen etwa 1:1 und 1:2 liegt.**

25

4. Dentalimplantat nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis der Gewindeaußendurchmesser (D_9 ; D_{13}) in Crestal- und Mittenabschnitt zu dem am apikalen Ende des Spitzenabschnittes (13) etwa bei 4:3,5 liegt.

5

5. Dentalimplantat nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verankerungskopf (2) eine Innensechsrund-artige Verzahnung (5) mit sich apikal daran anschließender Gewindesackbohrung (6) aufweist.

10

6. Satz von Dentalimplantaten insbesondere nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die crestal weisenden Verankerungsflächen (4) der Verankerungsköpfe (2) mindestens zweier im Gewinde-Außendurchmesser (D_S , D_N , D_B) unterschiedlicher Dentalimplantate (1, 1', 1'') einen gemeinsamen Normal-Außendurchmesser (D_N) aufweisen.

15

7. Dentalimplantatsatz nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch**

- ein Normalgewinde-Implantat (1) mit streng zylindrischer Außenform des Verankerungskopfes (2), dessen Normal-Außendurchmesser (D_N) dem Normalgewinde-Außendurchmesser (D_9) im Crestalabschnitt (10) entspricht, sowie

20

- mindestens ein Schmalgewinde-Implantat (1') mit zylindrischer Grund-Außenform des Verankerungskopfes (2), bei dem am crestalen Rand des Verankerungskopfes (2) eine umlaufende Verbreitung (16) vorgesehen ist, die Normal-Außendurchmesser (D_N) aufweist, und/oder

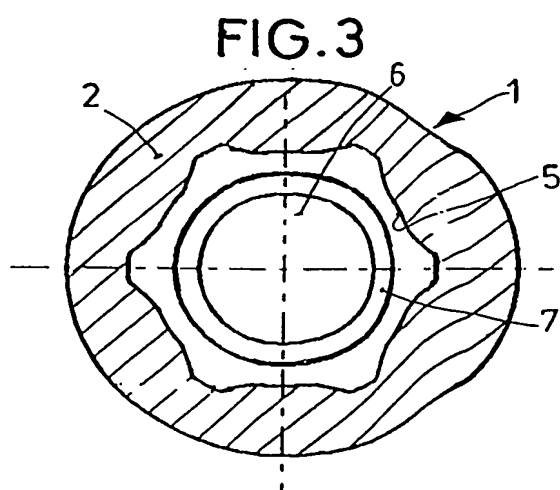
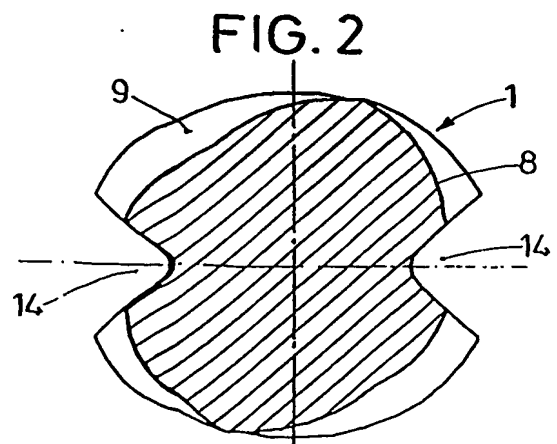
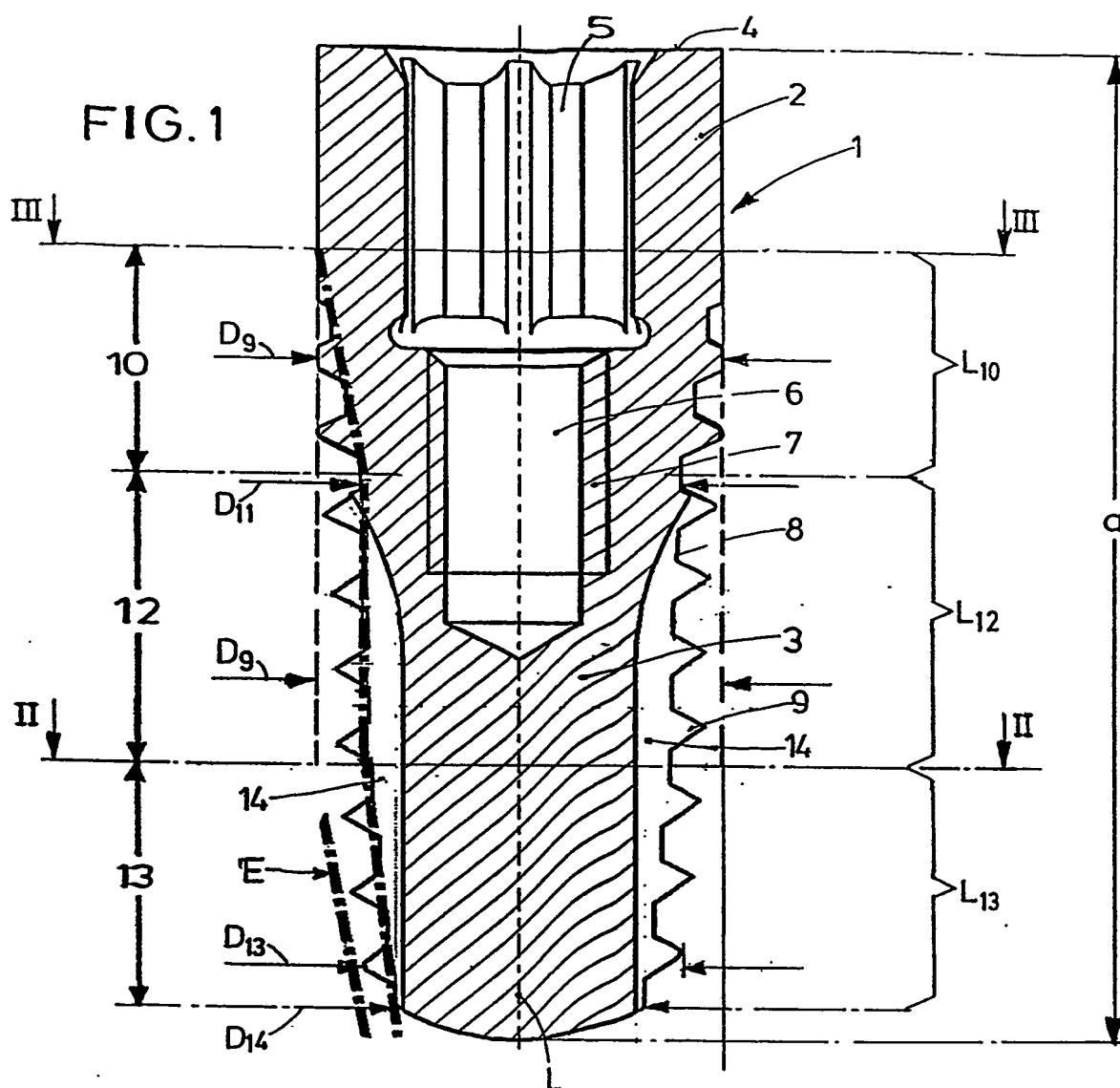
25

- mindestens ein Breitgewinde-Implantat (1'') mit zylindrischer Grund-Außenform des Verankerungskopfes (2), bei dem am crestalen Rand

- 15 -

des Verankerungskopfes (2) eine umlaufende Fase (18) vorgesehen ist, deren crestale Kante (19) Normal-Außendurchmesser (D_N) aufweist.

- 5 8. Finalbohrer zum Anlegen einer Finalbohrung für ein Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Finalbohrer (21) eine konische Schneidkontur mit dem Konusverlauf des Gewindekerns (8) angepassten Konuswinkel und einem Außendurchmesser (D_{FB}) aufweist, der dem Außendurchmesser (D_{11} , D_{14}) des Gewindekerns (8) entspricht.
- 10
9. Finalbohrer nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bohrer mehrschneidig, vorzugsweise dreischneidig ausgeführt ist, wobei die Schneiden ausgehend von der Spitze (23) sich über die Mantelfläche (24)
- 15 des Bohrers (21) bis zu einem Tiefenanschlag (25) am Schaft (26) hin erstrecken.



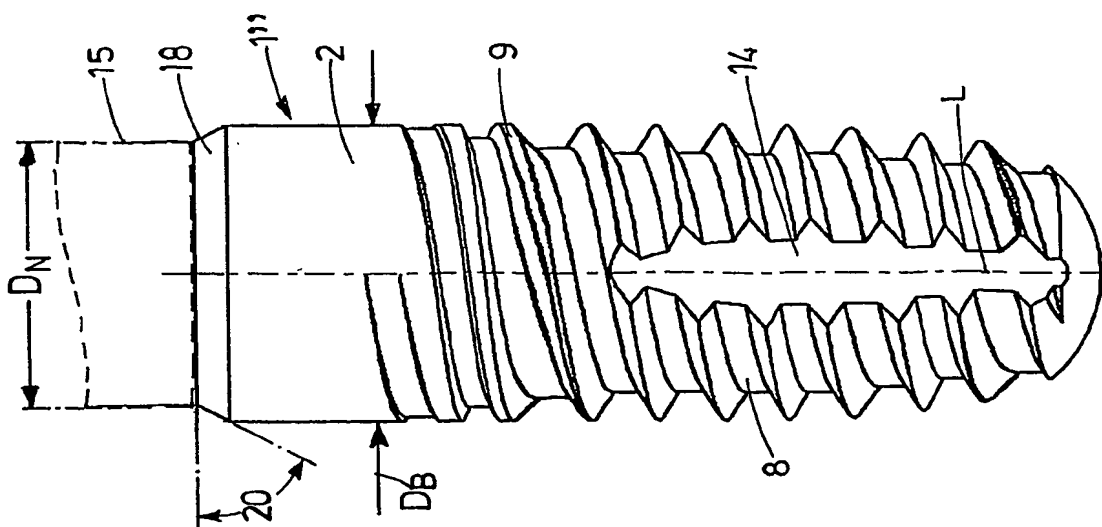


FIG. 6

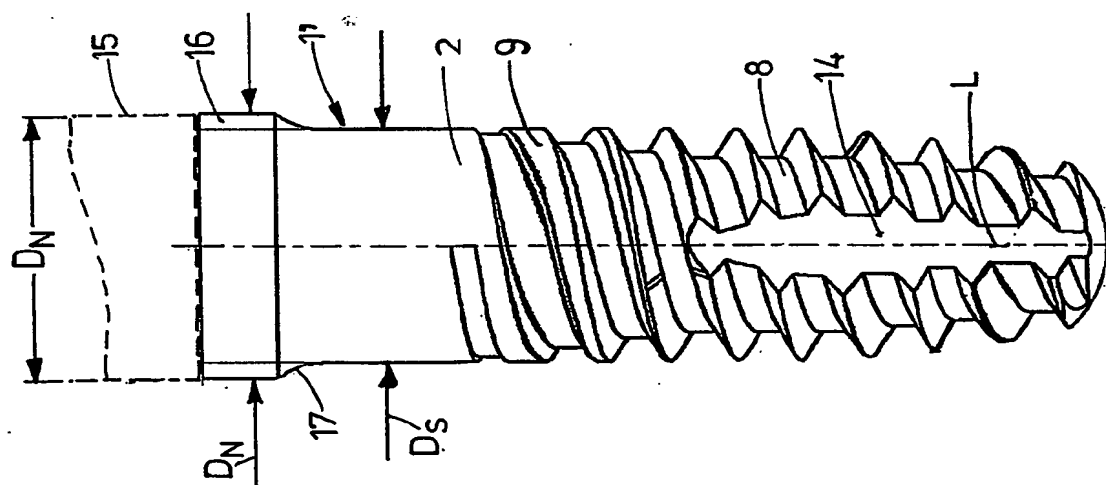


FIG. 5

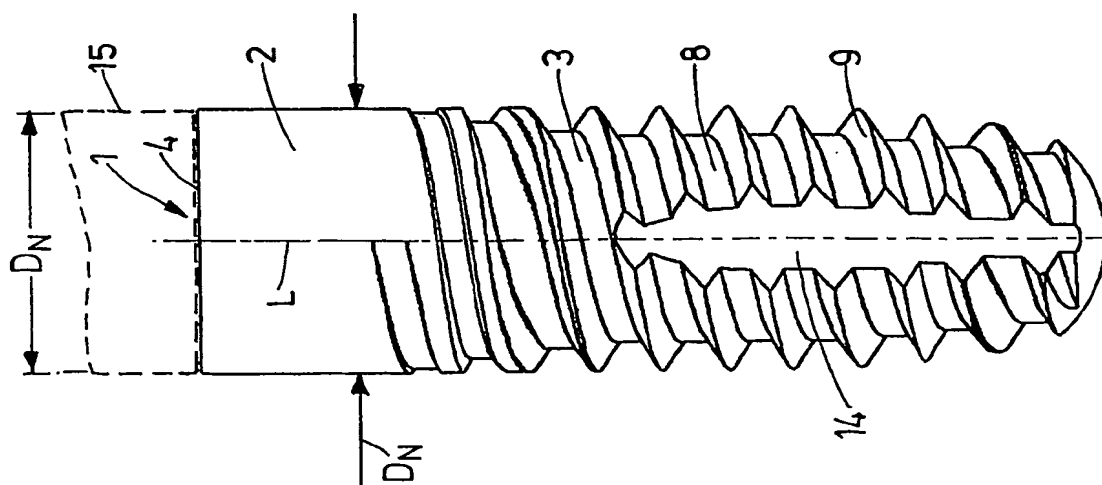


FIG. 4

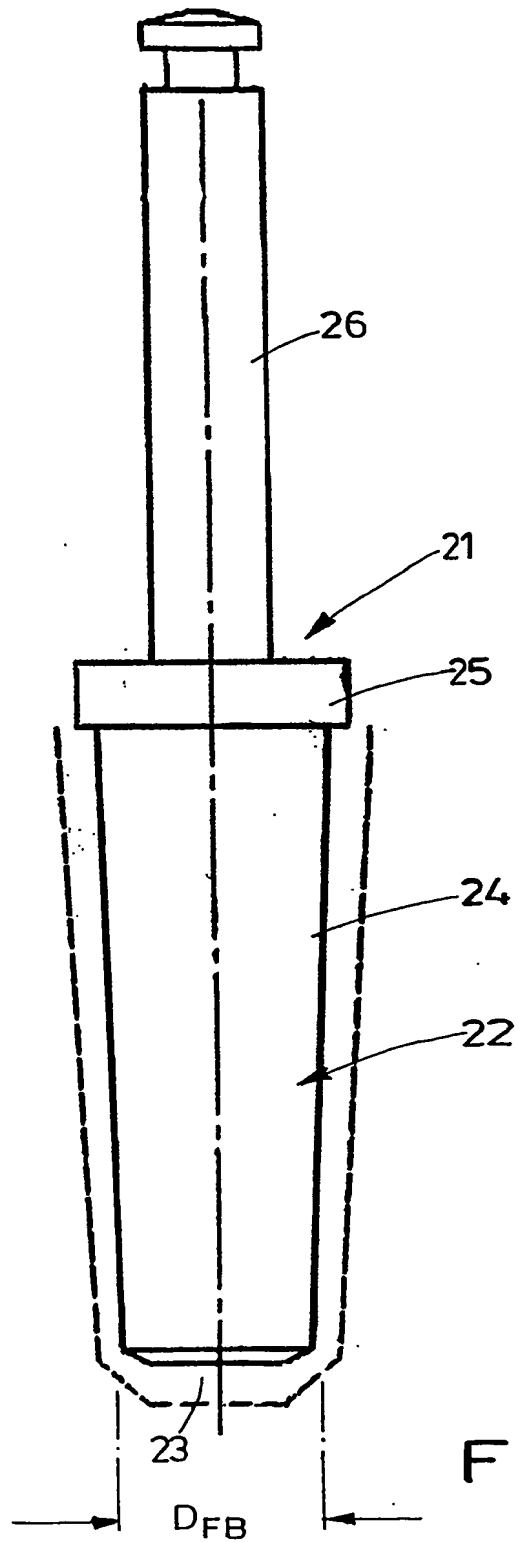


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/07288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61C8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 17676 A (IMPLANT INNOVATIONS INC) 15 April 1999 (1999-04-15) page 5 -page 19; figures 1A,12,14A ---	1,2,4,6, 7
X	US 6 135 773 A (LAZZARA RICHARD L) 24 October 2000 (2000-10-24) column 3 -column 11; figure 1C ---	1,2,4,6, 7
X	US 5 816 812 A (BUSS RICK A ET AL) 6 October 1998 (1998-10-06) column 1, line 36 - line 41 column 2, line 45 - line 61 ---	1,2,4,6, 7
X	US 2002/039717 A1 (POWELL THEODORE M ET AL) 4 April 2002 (2002-04-04) the whole document --- -/-	1,2,4,6, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 2003

Date of mailing of the international search report

06/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salvatore, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/07288

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 263 809 A (PUTZ ERICH) 13 April 1988 (1988-04-13) the whole document ---	2
A	DE 201 12 507 U (FATH BRUNO) 3 January 2002 (2002-01-03) the whole document ---	2
P,A	EP 1 243 229 A (HERBERT HALZHOFFER DR-MEDIC-STOM) 25 September 2002 (2002-09-25) paragraph '0010! ---	2
P,A	WO 03 015654 A (ASTRA TECH AB ;HOLMEN ANDERS (SE); WENDEL MATS (SE); RASMUSSEN LAR) 27 February 2003 (2003-02-27) page 12, line 16 - line 35 ---	2
X	DE 200 13 654 U (HAGER & MEISINGER GMBH) 21 December 2000 (2000-12-21) the whole document ---	8,9
X	US 5 593 410 A (VRESPIA GIUSEPPE) 14 January 1997 (1997-01-14) figure 9 ---	8,9
X	US 5 871 356 A (GUEDJ LEON) 16 February 1999 (1999-02-16) figures 8,9 -----	8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/07288

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9917676	A	15-04-1999	AU 9686498 A 27-04-1999
		BR 9815241 A 23-07-2002	
		EP 1018972 A2 19-07-2000	
		JP 2001518348 T 16-10-2001	
		TW 480169 B 21-03-2002	
		WO 9917676 A2 15-04-1999	
		US 2002142266 A1 03-10-2002	
		US 6217331 B1 17-04-2001	
		US 2001000748 A1 03-05-2001	
US 6135773	A	24-10-2000	NONE
US 5816812	A	06-10-1998	NONE
US 2002039717	A1	04-04-2002	US 6558162 B1 06-05-2003
		BR 0204636 A 16-09-2003	
		EP 1310217 A2 14-05-2003	
		JP 2003190187 A 08-07-2003	
		AU 1476101 A 06-06-2001	
		BR 0015412 A 15-07-2003	
		EP 1229853 A1 14-08-2002	
		JP 2003524481 T 19-08-2003	
		WO 0134057 A1 17-05-2001	
EP 0263809	A	13-04-1988	AT 385409 B 25-03-1988
		AT 252786 A 15-09-1987	
		EP 0263809 A2 13-04-1988	
DE 20112507	U	03-01-2002	DE 20112507 U1 03-01-2002
EP 1243229	A	25-09-2002	DE 10114627 A1 02-10-2002
		EP 1243229 A2 25-09-2002	
WO 03015654	A	27-02-2003	WO 03015654 A1 27-02-2003
DE 20013654	U	21-12-2000	DE 20013654 U1 21-12-2000
US 5593410	A	14-01-1997	IT 1237496 B 08-06-1993
		AT 119011 T 15-03-1995	
		AT 146061 T 15-12-1996	
		CA 2028597 A1 27-04-1991	
		DE 69017349 D1 06-04-1995	
		DE 69017349 T2 29-06-1995	
		DE 69029404 D1 23-01-1997	
		DE 69029404 T2 07-05-1997	
		DK 424734 T3 22-05-1995	
		EP 0424734 A1 02-05-1991	
		EP 0557899 A1 01-09-1993	
		EP 0554915 A1 11-08-1993	
		ES 2070236 T3 01-06-1995	
		US 5259398 A 09-11-1993	
US 5871356	A	16-02-1999	FR 2734707 A1 06-12-1996
		AT 189110 T 15-02-2000	
		CA 2221057 A1 05-12-1996	
		DE 69606402 D1 02-03-2000	
		DE 69606402 T2 21-09-2000	
		EP 0825838 A1 04-03-1998	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/07288

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5871356	A	ES 2143762 T3	16-05-2000
		WO 9638098 A1	05-12-1996
		JP 11505757 T	25-05-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 03/07288

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61C8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 17676 A (IMPLANT INNOVATIONS INC) 15. April 1999 (1999-04-15) Seite 5 -Seite 19; Abbildungen 1A, 12, 14A ---	1, 2, 4, 6, 7
X	US 6 135 773 A (LAZZARA RICHARD L) 24. Oktober 2000 (2000-10-24) Spalte 3 -Spalte 11; Abbildung 1C ---	1, 2, 4, 6, 7
X	US 5 816 812 A (BUSS RICK A ET AL) 6. Oktober 1998 (1998-10-06) Spalte 1, Zeile 36 - Zeile 41 Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 61 ---	1, 2, 4, 6, 7
X	US 2002/039717 A1 (POWELL THEODORE M ET AL) 4. April 2002 (2002-04-04) das ganze Dokument ---	1, 2, 4, 6, 7
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/11/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salvatore, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 03/07288

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 263 809 A (PUTZ ERICH) 13. April 1988 (1988-04-13) das ganze Dokument ---	2
A	DE 201 12 507 U (FATH BRUNO) 3. Januar 2002 (2002-01-03) das ganze Dokument ---	2
P,A	EP 1 243 229 A (HERBERT HALZHOFER DR-MEDIC-STOM) 25. September 2002 (2002-09-25) Absatz '0010! ---	2
P,A	WO 03 015654 A (ASTRA TECH AB ;HOLMEN ANDERS (SE); WENDEL MATS (SE); RASMUSSEN LAR) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Seite 12, Zeile 16 - Zeile 35 ---	2
X	DE 200 13 654 U (HAGER & MEISINGER GMBH) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) das ganze Dokument ---	8,9
X	US 5 593 410 A (VRESPIA GIUSEPPE) 14. Januar 1997 (1997-01-14) Abbildung 9 ---	8,9
X	US 5 871 356 A (GUEDJ LEON) 16. Februar 1999 (1999-02-16) Abbildungen 8,9 -----	8,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 03/07288

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9917676 A	15-04-1999	AU 9686498 A BR 9815241 A EP 1018972 A2 JP 2001518348 T TW 480169 B WO 9917676 A2 US 2002142266 A1 US 6217331 B1 US 2001000748 A1	27-04-1999 23-07-2002 19-07-2000 16-10-2001 21-03-2002 15-04-1999 03-10-2002 17-04-2001 03-05-2001
US 6135773 A	24-10-2000	KEINE	
US 5816812 A	06-10-1998	KEINE	
US 2002039717 A1	04-04-2002	US 6558162 B1 BR 0204636 A EP 1310217 A2 JP 2003190187 A AU 1476101 A BR 0015412 A EP 1229853 A1 JP 2003524481 T WO 0134057 A1	06-05-2003 16-09-2003 14-05-2003 08-07-2003 06-06-2001 15-07-2003 14-08-2002 19-08-2003 17-05-2001
EP 0263809 A	13-04-1988	AT 385409 B AT 252786 A EP 0263809 A2	25-03-1988 15-09-1987 13-04-1988
DE 20112507 U	03-01-2002	DE 20112507 U1	03-01-2002
EP 1243229 A	25-09-2002	DE 10114627 A1 EP 1243229 A2	02-10-2002 25-09-2002
WO 03015654 A	27-02-2003	WO 03015654 A1	27-02-2003
DE 20013654 U	21-12-2000	DE 20013654 U1	21-12-2000
US 5593410 A	14-01-1997	IT 1237496 B AT 119011 T AT 146061 T CA 2028597 A1 DE 69017349 D1 DE 69017349 T2 DE 69029404 D1 DE 69029404 T2 DK 424734 T3 EP 0424734 A1 EP 0557899 A1 EP 0554915 A1 ES 2070236 T3 US 5259398 A	08-06-1993 15-03-1995 15-12-1996 27-04-1991 06-04-1995 29-06-1995 23-01-1997 07-05-1997 22-05-1995 02-05-1991 01-09-1993 11-08-1993 01-06-1995 09-11-1993
US 5871356 A	16-02-1999	FR 2734707 A1 AT 189110 T CA 2221057 A1 DE 69606402 D1 DE 69606402 T2 EP 0825838 A1	06-12-1996 15-02-2000 05-12-1996 02-03-2000 21-09-2000 04-03-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 03/07288

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5871356 A		ES 2143762 T3 WO 9638098 A1 JP 11505757 T	16-05-2000 05-12-1996 25-05-1999